

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**Факультет радиофизики и компьютерных технологий**  
**Кафедра квантовой радиофизики и оптоэлектроники**

Аннотация к дипломной работе

**«Спектры биения излучения лазерного диода при инъекции  
внешнего излучения»**

Буймистров Алексей Геннадьевич

Научный руководитель – профессор Афоненко А.А.

2015

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа 23 страницы, 17 рисунков, 8 источников.

*Ключевые слова:* ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ЛАЗЕР, ОПТИЧЕСКАЯ ИНЖЕКЦИЯ, НЕУСТОЙЧИВАЯ СИНХРОНИЗАЦИЯ, ПУЛЬСАЦИИ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ.

*Объектом исследования* является полупроводниковый лазер. Предметом исследования являются спектры биений излучения лазера при инжекции внешнего излучения.

*Цель работы:* численное моделирование полупроводникового лазера при оптической инжекции и анализ спектральных характеристик лазера в режиме пульсаций мощности излучения.

В дипломной работе исследованы зависимости оптических и радиочастотных спектров от частоты отстройки задающего лазера от собственной частоты ведомого лазера. Исследованы 3 режима работы лазера, включая структуру Фабри-Перо и структуру лазера с распределенной обратной связью, в режиме оптической инжекции. Получено, что при отсутствии оптической синхронизации ширина радиочастотного спектра оказывается больше, чем ширина оптического спектра ведомого лазера в режиме свободной генерации. В режиме неустойчивой синхронизации происходят биения оптического излучения, при которых ширина радиочастотного спектра ведомого лазера уменьшилась по сравнению с шириной спектра в режиме свободной генерации.

## РЭФЕРАТ

Дыпломная праца 23 старонкі, 17 малюнкаў, 8 крыніц.

*Ключавыя словы:* ПАЎПРАВАДНІКОВЫ ЛАЗЕР, АПТЫЧНЫЯ ІНЖЭКЦЫЯ, НЯЎСТОЙЛІВАСЦЬ СІНХРАНІЗАЦЫІ, ПУЛЬСАЦЫІ ІНТЭНСІЎНАСЦІ ВЫПРАМЕНЬВАННЯ.

*Аб'ектам даследавання з'яўляецца паўправадніковы лазер. Прадметам даследавання з'яўляюцца спектры біцця выпраменьвання лазера пры інжэкцыі знешняга выпраменьвання.*

*Мэта працы:* правесці колькаснае мадэляванне паўправадніковага лазера пры аптычнай інжэкцыі і аналіз спектральных характарыстык лазера ў рэжыме пульсацый магутнасці выпраменьвання.

У дыпломнай працы даследаванні залежнасці аптычных і радыёчастотных спектраў ад частаты адбудовы задавалага лазера ад уласнай частоты кіраванага лазера. Даследаваны 3 рэжыму працы лазера, уключаючы структуру Фабры-Пяро і структуру лазера з размеркаванай зваротнай сувяззю, у рэжыме аптычнай інжэкцыі. Атрымана, што пры адсутнасці аптычнай сінхранізацыі шырыня радыёчастотнага спектру аказваецца больш, чым шырыня аптычнага спектру кіраванага лазера ў рэжыме свабоднай генерацыі. У рэжыме няўстойлівай сінхранізацыі адбываюцца біцця аптычнага выпраменьвання, пры якіх шырыня радыёчастотнага спектру кіраванага лазера паменшылася ў параўнанні з шырынёй спектру ў рэжыме свабоднай генерацыі.

## ABSTRACT

Diploma thesis 23 pages, 17 figures, 8 sources..

*Keywords:* SEMICONDUCTOR LASERS, OPTICAL INJECTION, PULSATION INTENSITY OF RADIATION.

*The object of study* is a semiconductor laser. The subject of the study is the beat spectrum of the laser during the injection of external radiation.

*The aim of this work* is numerical simulation of semiconductor laser with an optical injection and analysis of the spectrum characteristics of the laser radiation power mode pulsations.

In the research paper the dependence of the optical and radio-frequency spectrum of the frequency of the master laser detuning from the natural frequency of the slave laser. Studied three mode laser including a structure of Fabry-Perot structure and a laser with distributed feedback mode optical injection. It was found that in the absence of an optical synchronization of the radio spectrum width is greater than the width of the optical spectrum of the laser driven free-running. In the jitter occurring beats optical radiation, in which the width of the radio frequency spectrum slave laser has decreased in comparison with the wide range of free-running.